

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 1月11日

REC'D 21 MAR 2003

WIPO

PCT

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-004490

[ST.10/C]:

[JP 2002-004490]

出 願 人
Applicant(s):

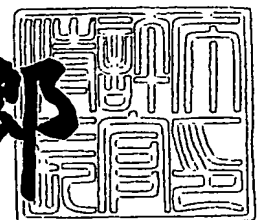
サンケン電気株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 1月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3000431

【書類名】 特許願

【整理番号】 A0146

【提出日】 平成14年 1月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02M 3/06

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社
社内

【氏名】 古越 隆一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社
社内

【氏名】 宇津野 瑞木

【特許出願人】

【識別番号】 000106276

【氏名又は名称】 サンケン電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095407

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 満

【選任した代理人】

【識別番号】 100109449

【弁理士】

【氏名又は名称】 毛受 隆典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0017501

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流電源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のコイルと、

前記第 1 のコイルに接続され、オンしたときに電源から前記第 1 のコイルへ電流を流し、オフしたときに該電流を遮断するスイッチング素子と、

前記第 1 のコイルに前記電流が流れることにより蓄えられたエネルギーを直流出力電圧に変換して負荷に供給する出力手段と、

電力が供給されると稼働し、前記スイッチング素子をオン、オフさせて前記直流出力電圧のレベルを制御し、該電力の供給が止まると停止するスイッチング制御手段と、

前記スイッチング制御手段に前記電力を供給する手段であって、前記直流出力電圧のレベルを所定値以下にするスタンバイモードが設定されている場合に前記スイッチング制御手段が停止しているときには、該停止しているスイッチング制御手段に対し、該スタンバイモードが設定されていない場合よりも早く前記電力を供給する電力供給手段と、

を備えることを特徴とする直流電源装置。

【請求項 2】

前記電力供給手段は、

充電素子と、

前記充電素子を充電する充電手段と、

前記スイッチング制御手段が停止している場合に、前記充電素子の充電電圧が上昇して第 1 のオン電圧に到達したときに該充電素子から該スイッチング制御手段へ前記電力を供給し、該スイッチング制御手段が稼働しているときに該充電電圧が降下してオフ電圧に到達したときに該充電素子からの該スイッチング制御手段への該電力の供給を止める第 1 の稼働制御手段と、

前記スタンバイモードを設定するスタンバイ信号が与えられ、且つ前記スイッチング制御手段が停止している場合には、前記充電電圧が上昇して前記第 1 のオ

ン電圧と前記オフ電圧との間の第2のオン電圧に到達したときに、該充電素子から前記スイッチング制御手段へ前記電力を供給させる第2の稼働制御手段と、
を備えることを特徴とする請求項1に記載の直流電源装置。

【請求項3】

前記直流出力電圧のレベルを示すフィードバック信号を発生するフィードバック手段をさらに備え、

前記スイッチング制御手段は、前記フィードバック信号に基づいたタイミングで前記スイッチング素子をオン、オフさせて前記直流出力電圧のレベルを制御する手段を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の直流電源装置。

【請求項4】

前記フィードバック手段が発生するフィードバック信号は、前記スタンバイ信号が与えられているときには、該スタンバイ信号が与えられていることを示し、該スタンバイ信号が与えられていないときには前記直流出力電圧のレベルを示し

前記第2の稼働制御手段は、前記フィードバック信号から前記スタンバイ信号が与えられていることを検出する手段を備えることを特徴とする請求項3に記載の直流電源装置。

【請求項5】

前記第1のコイルと電磁結合する補助コイルと、

前記補助コイルが発生する電流を整流し、該整流した電流で前記充電素子を充電する第2の充電手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の直流電源装置。

【請求項6】

前記第1のコイルは、互いに電磁結合する一次巻線及び二次巻線を有する変成器の該一次巻線で構成され、

前記出力手段は、前記変成器の二次巻線に接続され、該二次巻線から出力される前記エネルギーを前記直流出力電圧に変換する手段を備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の直流電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通常モードとスタンバイモードとがあり、通常モードのときに入力直流電圧を所望の直流出力電圧に変換して負荷に供給し、スタンバイモードのときには、直流出力電圧を下げる直流電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図8は、従来の直流電源装置の構成例を示す図であり、図9(a)～(d)は、図8の動作を示すためのタイムチャートである。

通常モードのときには、外部からスタンバイ信号SBが与えられておらず、トランジスタ16のベースは、低レベル（以下、“L”という）になっている。この通常モードのとき、入力端子IN1、IN2間に入力電圧 V_{in} が印加されると、起動抵抗1を介してコンデンサ3が充電される。コンデンサ3の充電速度は、起動抵抗1の抵抗値及びコンデンサ3のキャパシティから決まる時定数に依存する。

【0003】

コンデンサ3の充電が進み、図9(a)のように、コンデンサ3と起動抵抗1との接続点N1の電圧が V_{con} [V] に到達すると、スタート回路6は、コンデンサ3から発振回路7に、電力を供給させる（図9(b)）。電力が供給された発振回路7は、NMOS4のゲートを電圧駆動してNMOS4をオン、オフさせる。

【0004】

NMOS4は、オンしたときにトランス2の一次巻線2aに電流を流し、オフしたときに一次巻線2aに流れる電流を遮断する。一次巻線2aに電流が流れている期間に、トランス2にエネルギーが蓄積される。トランス2の二次巻線2bに接続されたダイオード9は、エネルギーの整流を行い、コンデンサ10は、エネルギーの平滑化を行い、負荷に与える直流出力電圧 V_{out} を生成する。

【0005】

抵抗11, 12は、直流出力電圧 V_{out} に比例する電圧を発生し、誤差増幅器13は、抵抗11, 12が発生した電圧と、基準電圧との間の差動増幅を行うものであり、増幅結果に対応した電流を抵抗15及び発光素子14に流し、発光素子14を発光させる。発光素子14が発光することにより、受光素子8には、直流出力電圧 V_{out} に対応する電流が流れる。

【0006】

発振回路7は、受光素子8に流れる電流量に応じて、NMOS4をオフするタイミングを設定し、そのタイミングでNMOS4をオフさせる。このようにして、発振回路7はNMOS4のオンしている期間を設定し、図9(c)のように、直流出力電圧 V_{out} が一定の V_{out1} [V] になるように制御する。NMOS4がオフしてから所定の時間が経過したときに、発振回路7は、NMOS4を再びオンさせる。

【0007】

接続点N1の電圧は、NMOS4をオンさせることにより、低下する。これに対し、トランス2の三次巻線2cは、NMOS4がオフしたときに、ダイオード5を介して接続点N1に電流を流し、コンデンサ3を充電する。よって、通常モードでは、接続点N1の電圧、つまり、スタート回路6の入力電圧が電圧 V_{ccoff} [V] を下回ることがない。この電圧 V_{ccoff} [V] は、スタート回路6が発振回路7に電源を供給をするときの最低電圧として設定されたものであり、接続点N1の電圧が V_{ccoff} [V] を下回ったときには、発振回路7が稼働しない。電圧 V_{ccon} [V] と電圧 V_{ccoff} [V] との間は、安定な起動特性を確保するために十分取られている。通常モードのときには、接続点N1の電圧が V_{ccoff} [V] を越えるので、直流出力電圧 V_{out} が所望値になるように制御される。

【0008】

図9(d)のように、高レベル（以下、“H”という）のスタンバイ信号SBが、トランジスタ16のベースに与えられると、スタンバイモードが設定され、トランジスタ16がオンする。トランジスタ16がオンすると、ツェナーダイオード17は降伏し、誤差増幅器13の出力端子の電圧をツェナーダイオード17

の降伏点電圧に固定する。発光素子 14 は、その降伏点電圧に対応する電流を流して発光する。受光素子 8 は、発光素子 14 から受光した光に対応する電流を流す。発振回路 7 は、受光素子 8 が流す電流に基づき、NMOS 4 のオン期間が短くなるよう、NMOS 4 をオフさせる。つまり、一次巻線 2a に流れる電流量が少なくなる。これにより、トランス 2 に蓄積されるエネルギーが減じられ、直流出力電圧 V_{out} が低下する。

【0009】

スタンバイモードになると、三次巻線 2c がコンデンサ 3 に流す電流も減少する。そのため、NMOS 4 を繰り返しオン、オフさせているうちに、接続点 N1 の電圧が V_{cc_off} [V] を下回り、発振回路 7 への電力供給が止まる。これにより、発振回路 7 が停止し、稼働しなくなる。その後、起動抵抗 1 がコンデンサ 3 を充電し、接続点 N1 の電圧が再び V_{cc_on} [V] に到達したときに、スタート回路 6 が発振回路 7 への電力供給を再開し、発振回路 7 が NMOS 4 をオン、オフさせる。

【0010】

このように、図 8 の直流電源装置では、スタンバイモードになると、直流出力電圧 V_{out} が所望値よりも低下し、接続点 N1 の電圧が V_{cc_off} [V] より下がることにより、発振回路 7 を間欠動作させ、低消費電力を実現している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の直流電源装置では、次のような課題があった。

スタンバイモードのときに、一旦、接続点 N1 の電圧が降下して V_{cc_off} [V] に達してから、再び上昇して V_{cc_on} [V] に到達するまでの時間が長いので、その間に直流出力電圧 V_{out} が低下する。そのため、スタンバイモードでの負荷に供給する直流出力電圧 V_{out} の変動幅が大きくなっていた。

【0012】

本発明は、スタンバイモードでも、負荷に供給する直流電圧の変動が少ない直流電源装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点に係る直流電源装置は、第1のコイルと、前記第1のコイルに接続され、オンしたときに電源から前記第1のコイルへ電流を流し、オフしたときに該電流を遮断するスイッチング素子と、前記第1のコイルに前記電流が流れることにより蓄えられたエネルギーを直流出力電圧に変換して負荷に供給する出力手段と、電力が供給されると稼働し、前記スイッチング素子をオン、オフさせて前記直流出力電圧のレベルを制御し、該電力の供給が止まると停止するスイッチング制御手段と、前記スイッチング制御手段に前記電力を供給する手段であって、前記直流出力電圧のレベルを所定値以下にするスタンバイモードが設定されている場合に前記スイッチング制御手段が停止しているときには、該停止しているスイッチング制御手段に対し、該スタンバイモードが設定されていない場合よりも早く前記電力を供給する電力供給手段と、を備えることを特徴とする。

【0014】

このような構成を採用したことにより、スタンバイモードが設定されてスイッチング制御手段が停止しても、スイッチング制御手段に再び電力が供給されるタイミングが、スタンバイモードが設定されていない場合よりも早い。よって、直流出力電圧の降下が少なくなる。

【0015】

なお、前記電力供給手段は、充電素子と、前記充電素子を充電する充電手段と、前記スイッチング制御手段が停止している場合に、前記充電素子の充電電圧が上昇して第1のオン電圧に到達したときに該充電素子から該スイッチング制御手段へ前記電力を供給し、該スイッチング制御手段が稼働しているときに該充電電圧が降下してオフ電圧に到達したときに該充電素子からの該スイッチング制御手段への該電力の供給を止める第1の稼働制御手段と、前記スタンバイモードを設定するスタンバイ信号が与えられ、且つ前記スイッチング制御手段が停止している場合には、前記充電電圧が上昇して前記第1のオン電圧と前記オフ電圧との間の第2のオン電圧に到達したときに、該充電素子から前記スイッチング制御手段へ前記電力を供給させる第2の稼働制御手段と、を備えてもよい。

【0016】

また、前記直流出力電圧のレベルを示すフィードバック信号を発生するフィードバック手段をさらに備え、前記スイッチング制御手段は、前記フィードバック信号に基づいたタイミングで前記スイッチング素子をオン、オフさせて前記直流出力電圧のレベルを制御する手段を備えてもよい。

この場合、前記フィードバック手段が発生するフィードバック信号は、前記スタンバイ信号が与えられているときには、該スタンバイ信号が与えられていることを示し、該スタンバイ信号が与えられていないときには前記直流出力電圧のレベルを示し、前記第2の稼働制御手段は、前記フィードバック信号から前記スタンバイ信号が与えられていることを検出する手段を備えてもよい。

【0017】

以上のような直流電源装置に、前記第1のコイルと電磁結合する補助コイルと、前記補助コイルが発生する電流を整流し、該整流した電流で前記充電素子を充電する第2の充電手段と、をさらに備えてもよい。

また、前記第1のコイルは、互いに電磁結合する一次巻線及び二次巻線を有する変成器の該一次巻線で構成され、前記出力手段は、前記変成器の二次巻線に接続され、該二次巻線から出力される前記エネルギーを前記直流出力電圧に変換する手段を備えてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明の第1の実施形態に係る直流電源装置を示す構成図である。

この装置は、通常モードとスタンバイモードとを切替えることが可能な直流電源装置であり、入力端子IN1には、起動抵抗31の一端と、変成器（以下、トランスという）32の一次巻線32aの一端とが、接続されている。起動抵抗31の他端には、コンデンサ33の一方の電極が接続され、コンデンサ33の他方の電極が、入力端子IN2に接続されている。入力端子IN1と入力端子IN2とは、図示しない電源に接続され、入力端子IN2にはグランド電圧GNDが入力され、入力端子IN1には、電源電圧VINが入力される。起動抵抗31は、

その電源からの充電電流をコンデンサ 3 3 に与える。

【 0 0 1 9 】

トランス 3 2 は、互いに電磁結合する一次巻線 3 2 a、二次巻線 3 2 b 及び三次巻線 3 2 c を有している。一次巻線 3 2 a の他端には、Nチャネル型 MOS トランジスタ（以下、NMOS という）3 4 のドレインが接続され、NMOS 3 4 のソースが入力端子 IN 2 に接続されている。三次巻線 3 2 c の一端は、ダイオード 3 5 を介してコンデンサ 3 3 と起動抵抗 3 1 との接続点 N 1 に接続されている。三次巻線 3 2 c の他端は、入力端子 IN 2 に接続されている。三次巻線 3 2 c は、電流を発生する補助コイルとなり、ダイオード 3 5 が、三次巻線 3 2 c の発生する電流を整流しコンデンサ 3 3 を充電する。

【 0 0 2 0 】

接続点 N 1 と NMOS 3 4 のゲートとの間には、スタート回路 4 0 と発振回路 6 0 とが接続されている。発振回路 6 0 は、電力が供給されると稼働し、NMOS 3 4 をオン、オフさせて直流出力電圧のレベルを制御するものである。スタート回路 4 0 は、発振回路 6 0 に電力を供給する手段である。接続点 N 1 には、さらに、後述するフィードバック信号 FB からスタンバイ信号 SB が与えられているか否かを判定し、判定結果をスタート回路 4 0 に与える判定回路 8 0 が接続されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、図 1 中のスタート回路 4 0 の構成例を示す図である。

スタート回路 4 0 には、3 個の比較器 4 1、4 2、4 3 が設けられている。比較器 4 1 の一方の入力端子（+）は、接続点 N 1 に接続され、比較器 4 1 の他方の入力端子（-）が、基準電圧 V_{cc_on1} [V] を発生する電源 4 4 に接続されている。比較器 4 1 は、接続点 N 1 の電圧が基準電圧 V_{cc_on1} [V] 以上のときに高レベル（以下、“H”という）を出力し、基準電圧 V_{cc_on1} [V] 未満のときには低レベル（以下、“L”という）を出力する。

【 0 0 2 2 】

比較器 4 2 の一方の入力端子（+）は、基準電圧 V_{cc_off} [V] を発生する電源 4 5 に接続され、比較器 4 2 の他方の入力端子（-）が、接続点 N 1 に接

続されている。比較器42は、接続点N1の電圧が基準電圧 V_{cc_off} [V]以下のときに“H”を出力し、基準電圧 V_{cc_off} [V]を越えるときには“L”を出力する。

【0023】

比較器43の一方の入力端子(+)は、接続点N1に接続され、比較器43の他方の入力端子(-)が、基準電圧 V_{cc_on2} [V]を発生する電源46に接続されている。比較器43は、接続点N1の電圧が基準電圧 V_{cc_on2} [V]以上のときに“H”を出力し、基準電圧 V_{cc_on2} [V]未満のときには“L”を出力する。なお、基準電圧 V_{cc_on2} [V]は、基準電圧 V_{cc_off} [V]と基準電圧 V_{cc_on1} [V]との間の電圧である。

【0024】

比較器43の出力端子は、2入力ANDゲート47の一方の入力端子に接続されている。ANDゲート47の他方の入力端子は、判定回路80から判定結果が与えられる。比較器41の出力端子は、2入力ORゲート48の一方の入力端子に接続され、ANDゲート47の出力端子は、ORゲート48の他方の入力端子に接続されている。

【0025】

ORゲート48の出力端子は、リセットセットフリップフロップ(以下、RS-FFという)49のセット端子(S)に接続されている。比較器42の出力端子がRS-FF49のリセット端子(R)に接続されている。

接続点N1には、さらに、抵抗50の一端と、NPN型トランジスタ51のコレクタとが接続されている。抵抗50の他端が、トランジスタ51のベースと、ツェナーダイオード52のカソードと、ダイオード53のアノードとに接続されている。

【0026】

ツェナーダイオード52のアノードは接地され、ダイオード53のカソードが、RS-FF49の出力端子(Q)に接続されている。トランジスタ51のエミッタは、スタート回路40の出力端子になり、RS-FF49が“H”を出力しているときに、発振回路60に電力を供給し、RS-FF49が“L”を出力し

ているときには電力の供給を停止する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、図 1 中の発振回路 6 0 の構成例を示す図である。

発振回路 6 0 は、スタート回路 4 0 の出力端子に入力端子が接続された定電流源 6 1 と、スタート回路 4 0 の出力端子に一端が接続された抵抗 6 2 と、スタート回路 4 0 の出力端子にエミッタが接続された 2 個の P N P 型トランジスタ 6 3 , 6 4 とを、備えている。

【 0 0 2 8 】

定電流源 6 1 の出力端子がコンデンサ 6 5 の一方の電極に接続され、コンデンサ 6 5 の他方の電極がグランド G N D に接続されている。コンデンサ 6 5 の一方の電極と定電流源 6 1 との接続点 N 2 には、ダイオード 6 6 のアノードが接続され、ダイオード 6 6 のカソードが抵抗 6 7 を介して N P N 型トランジスタ 6 8 のベースに接続されている。トランジスタ 6 8 のコレクタは、トランジスタ 6 3 のコレクタ及びコンデンサ 6 9 の一方の電極に接続されている。トランジスタ 6 8 のエミッタ及びコンデンサ 6 9 の他方の電極が、グランド G N D に接続されている。

【 0 0 2 9 】

抵抗 6 2 の他端には、抵抗 7 0 の一端が接続され、抵抗 7 0 の他端は、グランド G N D に接続されている。トランジスタ 6 3 のコレクタ、トランジスタ 6 8 のコレクタ及びコンデンサ 6 9 の一方の電極との接続点 N 3 が、比較器 7 1 の一方の入力端子 (+) に接続されている。抵抗 6 2 と抵抗 7 0 との接続点 N 4 が、比較器 7 1 , 7 2 の他方の入力端子 (-) に接続されている。接続点 N 2 には、比較器 7 2 の一方の入力端子 (+) が接続されている。比較器 7 1 , 7 2 の他方の入力端子 (-) には、抵抗 6 2 , 7 0 が発生する電圧 V 1 が入力される。

比較器 7 1 の出力端子は、R S - F F 7 3 のセット端子 (S) に接続され、比較器 7 2 の出力端子は、R S - F F 7 3 のリセット端子 (R) に接続されている。

【 0 0 3 0 】

R S - F F 7 3 の正相出力端子 (Q) は、ダイオード 6 6 のカソードに接続さ

れている。RS-FF73の逆相出力端子（バーQ）は、NMOS34のゲートに接続されている。トランジスタ63のベースは、トランジスタ64のベース及びコレクタに接続されている。トランジスタ64のコレクタは、判定回路80に接続されている。

【0031】

判定回路80は、図1に示すように、接続点N1に入力端子が接続されたレギュレータ81を備えている。レギュレータ81の出力端子には、3個のPNP型トランジスタ82、83、84の各エミッタが接続されている。

トランジスタ82のコレクタは、トランジスタ82～84のベースに接続されるとともに、受光素子85の一端に接続されている。受光素子85の他端は、入力端子IN2に接続されている。

【0032】

トランジスタ83のコレクタは、NPN型トランジスタ86のコレクタ及びベースと、NPN型トランジスタ87のベースとに接続されている。トランジスタ86、87のエミッタが、入力端子IN2に接続されている。トランジスタ87のコレクタが、発振回路60中のトランジスタ64のコレクタに接続されている。トランジスタ84のコレクタは、定電流源88の入力端子に接続され、定電流源88の出力端子が入力端子IN2に接続されている。

【0033】

トランジスタ84のコレクタと定電流源88との接続点が、比較器89の一方の入力端子（+）に接続され、スタンバイモードか通常モードかを判定するための基準電圧を発生する電源90が、比較器89の他方の入力端子（-）に接続されている。比較器89の出力端子が、スタート回路40中のANDゲート47の他方の入力端子に接続されている。

【0034】

一方、トランス32の二次巻線32bには、出力回路91と、フィードバック回路100とが接続されている。

出力回路91は、ダイオード91aとコンデンサ91bとからなる整流平滑回路で構成されている。ダイオード91aのアノードが二次巻線32bの一端に接

続され、ダイオード 9 1 a のカソードが出力端子 OUT 1 及びコンデンサ 9 1 b の一方の電極とに接続されている。コンデンサ 9 1 b の他方の電極が、二次巻線 3 2 b の他端と出力端子 OUT 2 とに接続されている。出力端子 OUT 1, OUT 2 は、出力回路 9 1 が生成した直流出力電圧 V_{out} を図示しない負荷に出力する。

【 0 0 3 5 】

フィードバック回路 1 0 0 は、出力端子 OUT 1 と出力端子 OUT 2 との間に直列に接続された抵抗 1 0 1, 1 0 2 を備えている。抵抗 1 0 1 と抵抗 1 0 2 との接続点が、誤差増幅器 1 0 3 の入力端子に接続されている。誤差増幅器 1 0 3 は、図示しない基準電圧と抵抗 1 0 1, 1 0 2 が発生する電圧との差動増幅を行うものであり、誤差増幅器 1 0 3 の出力端子には、発光素子 1 0 4 の一端が接続されている。発光素子 1 0 4 は、受光素子 8 5 とともにフォトカップラを構成している。発光素子 1 0 4 の他端と出力端子 OUT 1 との間に、抵抗 1 0 5 が接続されている。

【 0 0 3 6 】

誤差増幅器 1 0 3 の出力端子には、さらにツェナーダイオード 1 0 6 のカソードが接続され、ツェナーダイオード 1 0 6 のアノードが NPN 型トランジスタ 1 0 7 のコレクタに接続されている。トランジスタ 1 0 7 のエミッタが、出力端子 OUT 2 に接続されている。トランジスタ 1 0 7 のベースに、スタンバイ信号 SB が入力される。

【 0 0 3 7 】

次に、図 1 の直流電源装置の動作を、図 4 (a) ~ (c) 及び図 5 (a) ~ (g) を参照して説明する。

図 4 (a) ~ (c) は、図 2 のスタート回路 4 0 の動作を説明するための波形図である。図 5 (a) ~ (g) は、図 3 の発振回路 6 0 の動作を説明するための波形図である。

【 0 0 3 8 】

通常モードのときには、スタンバイ信号 SB が与えられておらず、トランジスタ 1 0 7 のベースは、“L” になっている。この通常モードのときに、入力端子

IN1に入力電圧 V_{in} が印加されると、起動抵抗31を介してコンデンサ33が充電される。コンデンサ33の充電速度は、起動抵抗31の抵抗値及びコンデンサ33のキャパシティで定まる時定数に依存する。

【0039】

コンデンサ33の充電が進み、コンデンサ33と起動抵抗31との接続点N1の電圧が上昇して、図4(a)のように、 $V_{cc_{on1}}$ [V] に到達すると、スタート回路40中の比較器41は、電源44から与えられた基準電圧 $V_{cc_{on1}}$ [V] との比較により、接続点N1の電圧が $V_{cc_{on1}}$ [V] に到達したと判断し、“H”を出力する。これにより、ORゲート48の出力信号が“H”に遷移し、RS-FF49がセットされる。セットされたRS-FF49は、出力端子Qから“H”を出力する。

【0040】

RS-FF49が“H”を出力すると、トランジスタ51のベースが“H”に駆動されてオンする。オンしたトランジスタ51は、図4(b)のように、ツェナーダイオード52が設定する定電圧とほぼ等しい電圧 V_{reg} をベースから出力して発振回路60へ供給する。即ち、発振回路60への電力の供給を開始する。

【0041】

電圧 V_{reg} が電力として供給された(図5(a)参照)発振回路60では、RS-FF73がリセット状態に初期化される。リセット状態のRS-FF73は、正相出力端子(Q)から“L”を出力し、逆相出力端子(バーQ)から“H”を出力する。逆相出力端子(バーQ)が“H”を出力することにより、NMOS34のゲートが“H”に駆動され、NMOS34がオンする。これと同時に、コンデンサ65の充電電圧は、ダイオード66を介して放電し、接続点N2の電圧は、ほぼ零になる。

【0042】

一方、抵抗62, 70が、トランジスタ51からの入力電圧を分圧して電圧 V_1 [V] を発生している。そして、後述するフィードバック信号FBに相当する電流 I_1 がトランジスタ64に流れる(図5(b)参照)。その電流 I_1 に等し

い電流が、トランジスタ 6 3 に流れ、コンデンサ 6 9 を充電する。コンデンサ 6 9 が充電されてトランジスタ 6 3 とコンデンサ 6 9 との接続点 N 3 の電圧が、図 5 (c) のように V_1 [V] になると、比較器 7 1 が図 5 (e) が、接続点 N 3 の電圧が V_1 [V] に到達したことを検出して“H”を出力する。これにより、RS-FF 7 3 がセットされる。

【0043】

セットされた RS-FF 7 3 は、図 5 (g) のように、“H”を正相出力端子 (Q) から出力し、“L”を逆相出力端子 (バーQ) から出力する。これにより、NMOS 3 4 がオフする。これと同時に、トランジスタ 6 8 がオンし、コンデンサ 6 9 が放電して接続点 N 3 の電圧がほぼ零になる。

【0044】

その後、定電流源 6 1 がコンデンサ 6 5 を充電する。コンデンサ 6 5 が充電されて、コンデンサ 6 5 と定電流源 6 1 との接続点 N 2 の電圧が、図 5 (d) のように電圧 V_1 [V] に到達すると、比較器 7 2 が、接続点 N 2 の電圧が電圧 V_1 [V] に到達したことを検出し、図 5 (f) のように“H”を出力する。これにより、RS-FF 7 3 がリセットされる。RS-FF 7 3 が、リセットされると、NMOS 3 4 が再びオンする。以下、同様の動作が繰り返され、NMOS 3 4 がオン、オフを繰り返す。

なお、トランジスタ 6 4 に流れる電流が変化して、例えば増加すると、コンデンサ 6 9 の充電時間が短くなり、NMOS 3 4 がオフするタイミングが速くなる。このような制御を行うことにより、直流出力電圧 V_{out} が一定になるように、制御される。

【0045】

NMOS 3 4 は、オンしたときにトランス 3 2 の一次巻線 3 2 a に電流を流し、オフしたときに一次巻線 3 2 a に流れる電流を遮断する。一次巻線 3 2 a に電流が流れている期間に、トランス 3 2 にエネルギーが蓄積される。トランス 3 2 の二次巻線 3 2 b に接続されたダイオード 9 1 a は、エネルギーの整流を行い、コンデンサ 9 1 b は、エネルギーの平滑化を行い、負荷に与える直流出力電圧 V_{out} を生成する。

【0046】

抵抗101, 102は、直流出力電圧 V_{out} に比例する電圧を発生し、誤差増幅器103は、抵抗101, 102が生成した電圧と、基準電圧との差動増幅を行い、増幅結果に対応した電流を抵抗105及び発光素子104に流し、発光素子104を発光させる。発光素子104が発光することにより、受光素子85は、その光を入力し、直流出力電圧 V_{out} に対応するフィードバック信号FBを流す。

【0047】

トランジスタ83, 86にフィードバック信号FBに比例した電流が流れ、トランジスタ87及び発振回路60中のトランジスタ64にも、フィードバック信号FBに比例した電流I1が流れる。

【0048】

スタンバイモードが設定されるときには、トランジスタ107のベースにスタンバイ信号SBが入力される。例えば時刻t1で“H”のスタンバイ信号SBが入力されると、トランジスタ107がオンする。トランジスタ107がオンすることにより、ツェナーダイオード106が降伏し、誤差増幅器103の出力端子の電圧を、ツェナーダイオード106の降伏電圧に固定する。これにより、発光素子104に流れる電流が固定化され、発光素子104がそれに応じて発光する。受光素子85は、発光素子104から与えられた光を受信し、トランジスタ82に対応するフィードバック信号FBを流す。

【0049】

スタンバイモードのとき、スタンバイ信号SBが入力されていることを示すフィードバック信号FBに比例する電流が、発振回路60中のトランジスタ63に流れ、コンデンサ69を充電する。また、スタンバイ信号SBが入力されていることを示すフィードバック信号FBに比例する電流が電流トランジスタ84を流れる。これにより、比較器89の入力端子(+)の電圧が上昇し、比較器89が“H”を出力する。この比較器89が出力する信号が、スタンバイモードか否かを示す判定信号(図4(c)参照)であり、スタート回路40のANDゲート47に与えられる。

【0050】

時刻 t_1 のスタンバイモードが設定されると、トランジスタ 64 に流れる電流 I_1 は、スタンバイ信号 SB が入力されていない通常モードに比べて多くなる。そのため、図 5 (c) のように、コンデンサ 69 (接続点 N_3) の充電速度が速くなり、 $RS-FF$ 73 がオフされるタイミングが早まり、 $NMOS$ 34 が、オンしている時間が短くなる。よって、三次巻線 32c がコンデンサ 33 を充電する充電電流が減じられ、発振回路 60 に電力を供給しているコンデンサ 33 の充電電圧が低下し、図 4 (a) のように、接続点 N_1 の電圧が漸次低下する。

【0051】

接続点 N_1 の電圧が低下して、電源 45 が発生する電圧 V_{cc_off} [V] を下回ると、比較器 42 が “H” を出力して $RS-FF$ 49 をリセットする。リセットされた $RS-FF$ 49 は、出力端子 (Q) から “L” を出力し、トランジスタ 51 をオフさせ、図 4 (b) のように発振回路 60 への電力供給を停止する。電力供給が停止されている期間には、発振回路 60 は $NMOS$ 34 のオン、オフを行わない。

【0052】

発振回路 60 への電力供給が行われていない期間にも、コンデンサ 33 は、起動抵抗 31 を介して電源電圧 V_{in} から充電電流が流れ、充電される。

スタンバイモードのときには、比較器 89 が “H” を出力し、その “H” が AND ゲート 47 の一方の入力端子に与えられている。コンデンサ 33 が起動抵抗 31 を介して再び充電され、接続点 N_1 の電圧が、電源 46 で設定する電圧 V_{cc_on2} [V] になったときに、比較器 43 は “H” を出力する。比較器 43 が “H” を出力すると、 AND ゲート 47 の出力端子が “H” に遷移し、 OR ゲート 48 の出力信号が “H” になる。

【0053】

OR ゲート 48 の出力信号が “H” になることにより、 $RS-FF$ 49 がセットされ、トランジスタ 51 をオンさせる。トランジスタ 51 がオンすることにより、発振回路 60 に再び電力が供給され、 $NMOS$ 34 が発振回路 60 によってオン、オフされる。スタンバイ信号 SB が入力されている期間には、以上の動作

が繰り返され、負荷に供給する直流出力電圧 V_{out} は、通常モードのときよりも低い電圧に設定される

【0054】

次に、本実施形態の直流電源装置の効果を説明する。

図6 (a) ~ (d) は、直流出力電圧の変化を示す波形図である。

通常モードの時には、接続点N1の電圧が、 V_{cc_off} [V] 以下になることがなく、直流出力電圧 V_{out} は、 V_{out1} [V] になるように制御されて一定になる。これに対し、図6 (c) のように、“H” のスタンバイ信号SBが入力されると、接続点N1の電圧は、図6 (a) のように V_{cc_off} [V] を下回るとともに、図6 (d) のように直流出力電圧 V_{out} も低下する。ところが、コンデンサ33が起動抵抗31により充電されて接続点N1の電圧が V_{cc_on2} [V] に到達した時点で、RS-FF49がセットされ、発振回路60への電力供給が再開される（図6 (b) 参照）。これにより、NMOS34がオン、オフするので、直流出力電圧 V_{out} が上昇する。

【0055】

ここで、接続点N1の電圧が、 V_{cc_off} [V] から V_{cc_on2} [V] になるまでの時間T2は、接続点N1の電圧が V_{cc_off} [V] から V_{cc_on1} [V] になるまでの時間T1よりも短い。そのため、従来のように、接続点N1の電圧が V_{cc_on1} [V] に到達してからNMOS34のオン、オフを再開させる装置に比べて、直流出力電圧 V_{out} の降下が少なくなり、スタンバイモードでの直流出力電圧 V_{out} の変動が少なくなる。

【0056】

〔第2の実施形態〕

図7は、本発明の第2の実施形態に係る直流電源装置を示す構成図であり、図1中の要素と共通する要素には、共通の符号がされている。

前記第1の実施形態に係る直流電源装置では、トランス32を用いた絶縁型の直流電源装置の例を示したが、本発明は、非絶縁型の直流電源装置にも適用できる。非絶縁型の直流電源装置としては、昇圧型、降圧型、極性反転型等があるが、通常モードとスタンバイモードを有し、スタンバイモードでは通常モードより

も直流出力電圧 V_{out} を下げる装置には、いずれの場合も本発明を適用することにより、スタンバイモードでの直流出力電圧の変動を少なくできる。

【0057】

図7に示す昇圧型の直流電源装置は、図1中のトランス32の代わりにエネルギーを蓄積するコイル111と、コイル111に電磁結合する補助コイル112と、ダイオード113と、第1の実施形態と同様の起動抵抗31、NMOS34、コンデンサ33、スタート回路40、発振回路60、判定回路80、出力回路91及びフィードバック回路100とを、備えている。

【0058】

コイル111の一端が入力端子IN1に接続され、コイル111の他端がNMOS34のドレインと出力回路91中のダイオード91aのアノードとに接続されている。補助コイル112の一端は、入力端子IN2に接続されている。補助コイル112の他端にダイオード113のアノードに接続され、ダイオード113のカソードが接続点N1に接続されている。出力端子OUT2が、入力端子IN2に接続されている。他の構成は、図1と同様である。

【0059】

この直流電源装置は、NMOS34がオンしているときにコイル111にエネルギーが蓄積され、NMOS34がオフしたときに、そのエネルギーと電源電流がダイオード91aを流れ、入力電圧を昇圧した直流出力電圧 V_{out} を発生する。補助コイル112及びダイオード113は、整流した電流を接続点N1に与え、コンデンサ33を充電する。コンデンサ33、スタート回路40、発振回路60、判定回路80、出力回路91及びフィードバック回路100は、第1の実施形態と同様に動作する。

【0060】

この直流電源装置においても、通常モードの時には、直流出力電圧 V_{out} は、制御されて一定になる。これに対し、スタンバイ信号SBが入力されると、接続点N1の電圧が、 V_{cc_off} [V] を下回るとともに、直流出力電圧 V_{out} も低下する。そして、接続点N1の電圧が V_{cc_on2} [V] に到達した時点で、発振回路60への電力供給が再開されてNMOS34がオン、オフするので

、直流出力電圧 V_{out} が上昇する。

【0061】

ここで、接続点 $N1$ の電圧が、 V_{cc_off} [V] から V_{cc_on2} [V] になるまでの時間 $T2$ は、接続点 $N1$ の電圧が V_{cc_off} [V] から V_{cc_on1} [V] になるまでの時間 $T1$ よりも短い。従って、従来のように、接続点 $N1$ の電圧が V_{cc_on1} [V] に到達してから $NMOS34$ のオン、オフを再開させる装置に比べて、直流出力電圧 V_{out} の降下が少なくなり、スタンバイモードでの直流出力電圧 V_{out} の変動が少なくなる。

【0062】

この直流電源装置においても、スタンバイモードのときには、接続点 $N1$ の電圧が、 V_{cc_off} [V] から V_{cc_on2} [V] になるまでの時間 $T2$ は、接続点 $N1$ の電圧が V_{cc_off} [V] から V_{cc_on1} [V] になるまでの時間 $T1$ よりも短い。そのため、従来のように、接続点 $N1$ の電圧が V_{cc_on1} [V] に到達してから $NMOS34$ のオン、オフを再開させる装置に比べて、直流出力電圧 V_{out} の降下が少なくなり、スタンバイモードでの直流出力電圧 V_{out} の変動が少なくなる。

【0063】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、次のようなものがある。

(1) 第1及び第2の実施形態の直流電源装置では、直流出力電圧 V_{out} を精度よく一定に保つために、フィードバック回路100を備えているが、本発明はフィードバック回路100を持たない直流電源装置にも適用可能である。

(2) 判定回路80、フィードバック信号 FB により、スタンバイ信号が入力されたか否かを判定する構成にしたが、スタンバイ信号 SB を直接スタート回路40のアンドゲート47に入力してもよい。このようにすると、判定回路80を省略できる。

【0064】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、スタンバイモードのときにも直

流出力電圧の変動を少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る直流電源装置を示す構成図である。

【図 2】

図 1 中のスタート回路 4 0 の構成例を示す図である。

【図 3】

図 1 中の発振回路 6 0 の構成例を示す図である。

【図 4】

図 2 のスタート回路 4 0 の動作を説明するための波形図である。

【図 5】

図 3 の発振回路 6 0 の動作を説明するための波形図である。

【図 6】

直流出力電圧の変化を示す波形図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態に係る直流電源装置を示す構成図である。

【図 8】

従来の直流電源装置の構成例を示す図である。

【図 9】

図 8 の動作を示すためのタイムチャートである。

【符号の説明】

3 1	起動抵抗
3 2	トランス
3 3	コンデンサ
3 4	N M O S
4 0	スタート回路
6 0	発振回路
9 1	出力回路
1 0 0	フィードバック回路

特 2 0 0 2 - 0 0 4 4 9 0

1 1 1

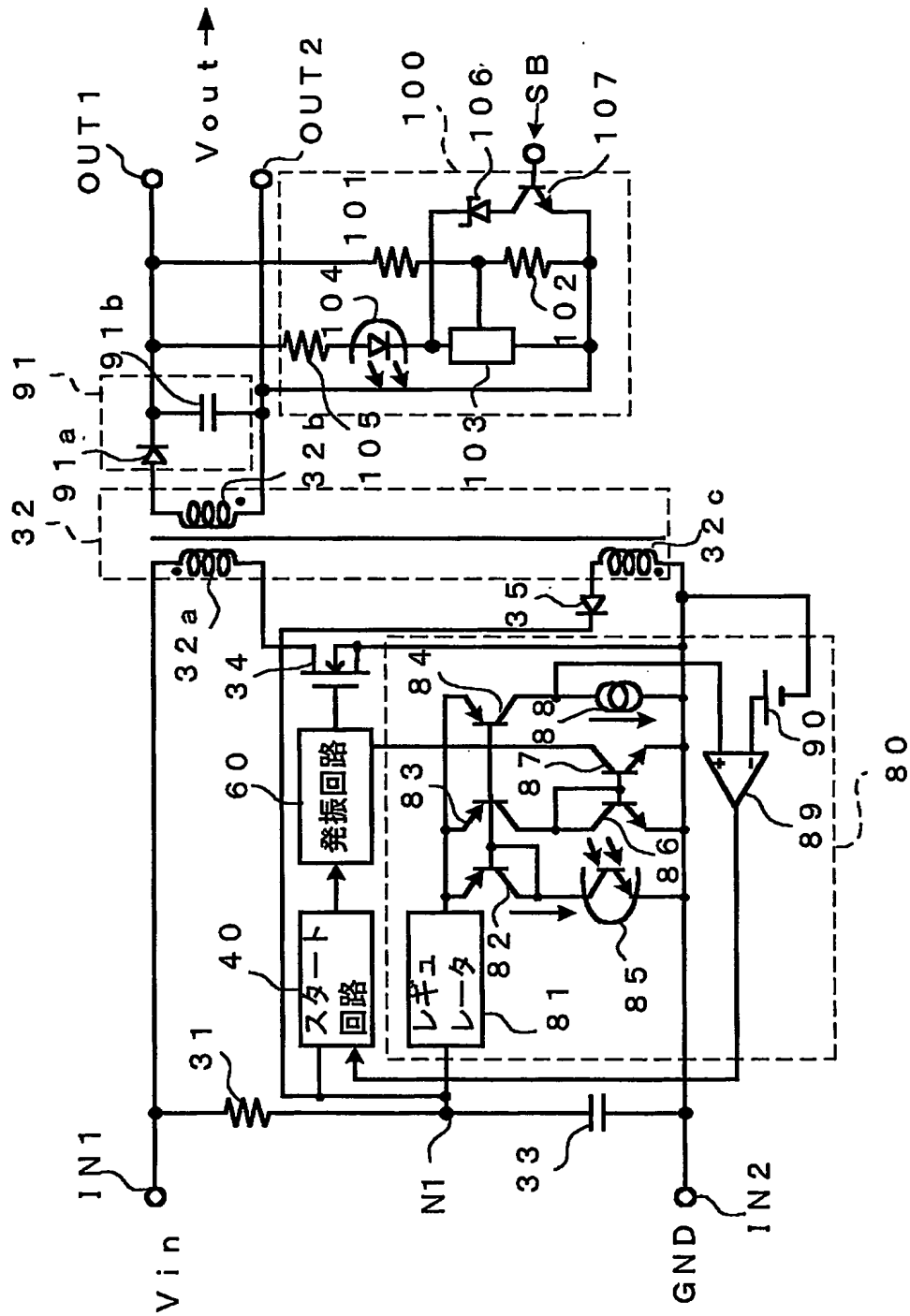
コイル

1 1 2

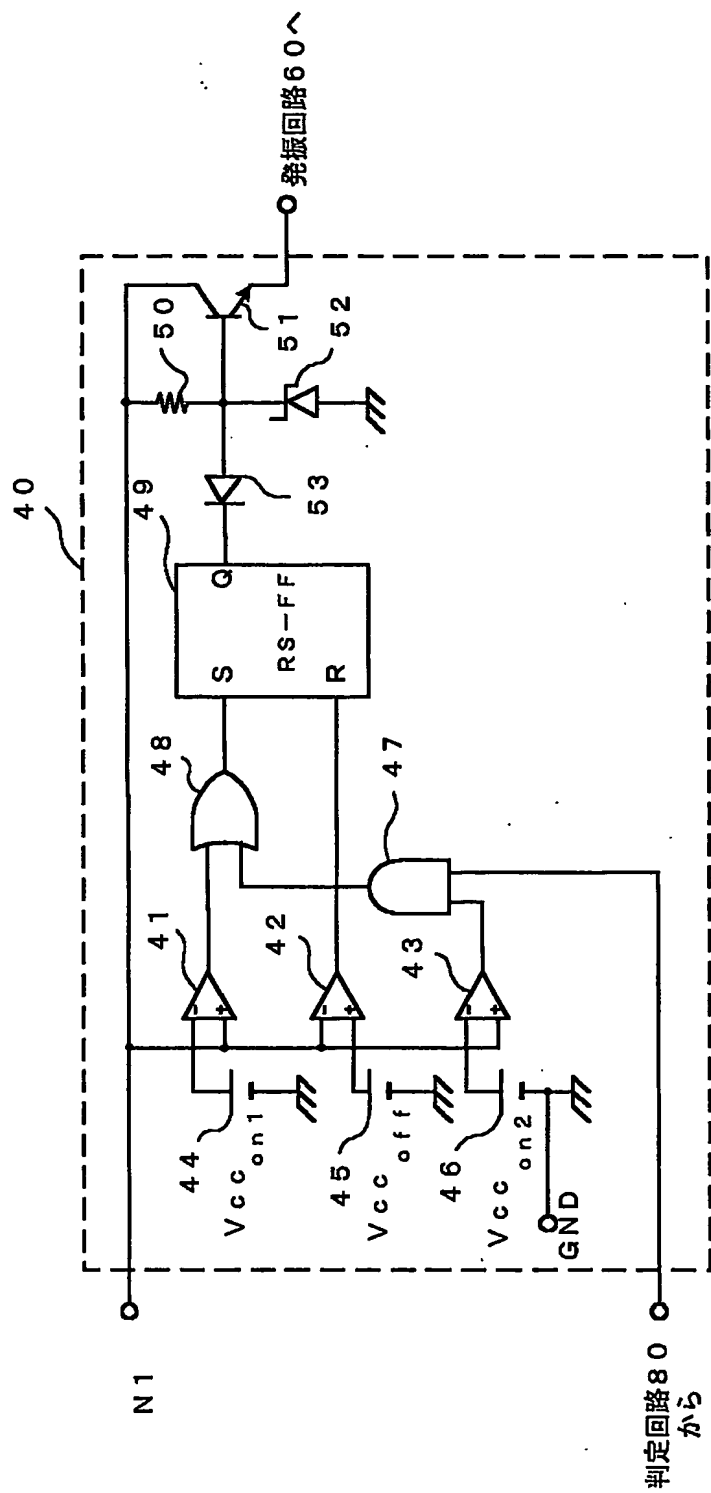
補助コイル

【書類名】 図面

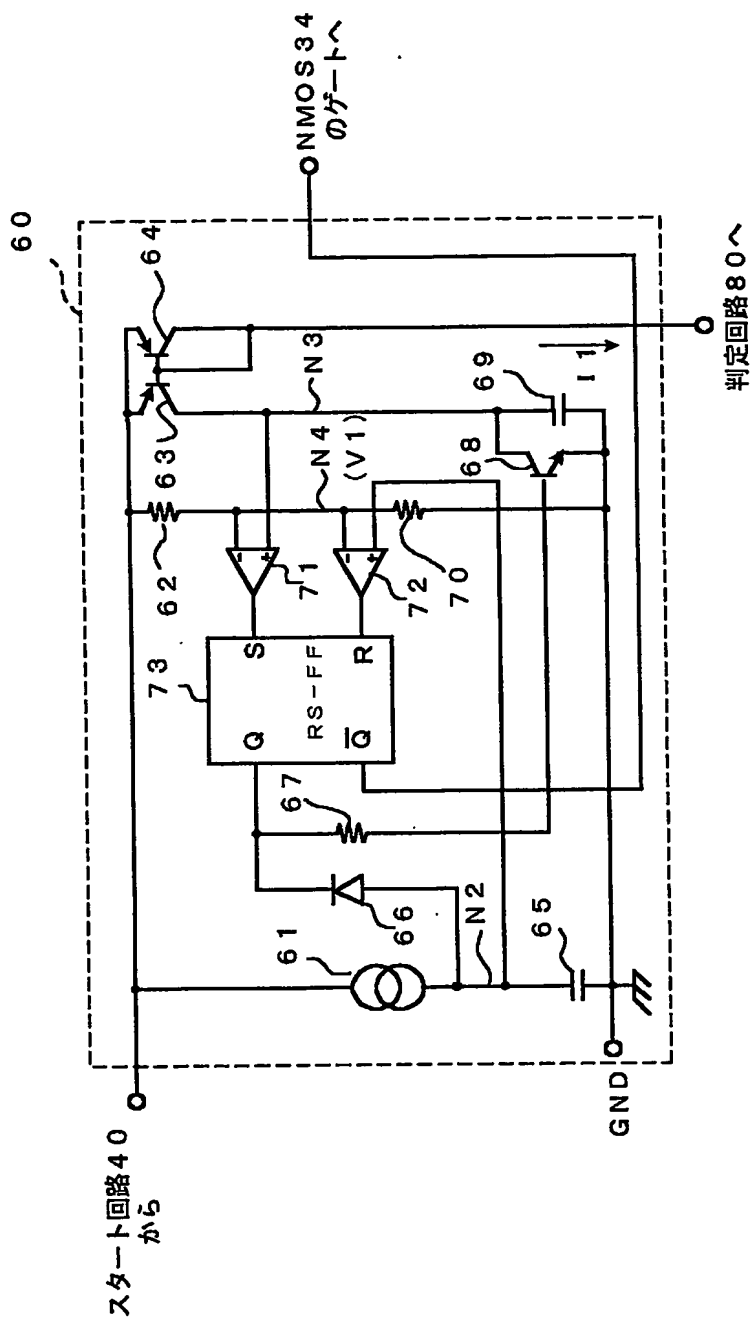
【図 1】



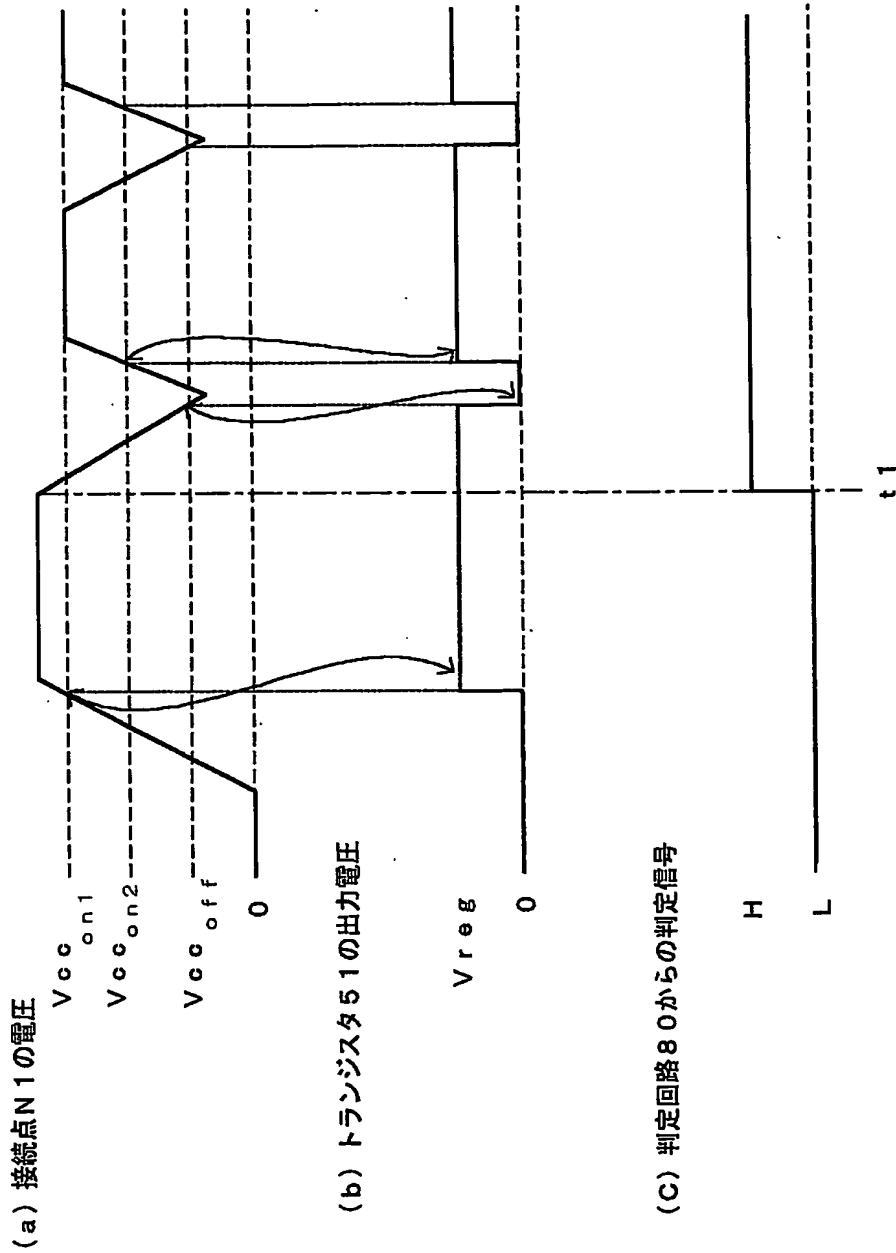
【図 2】



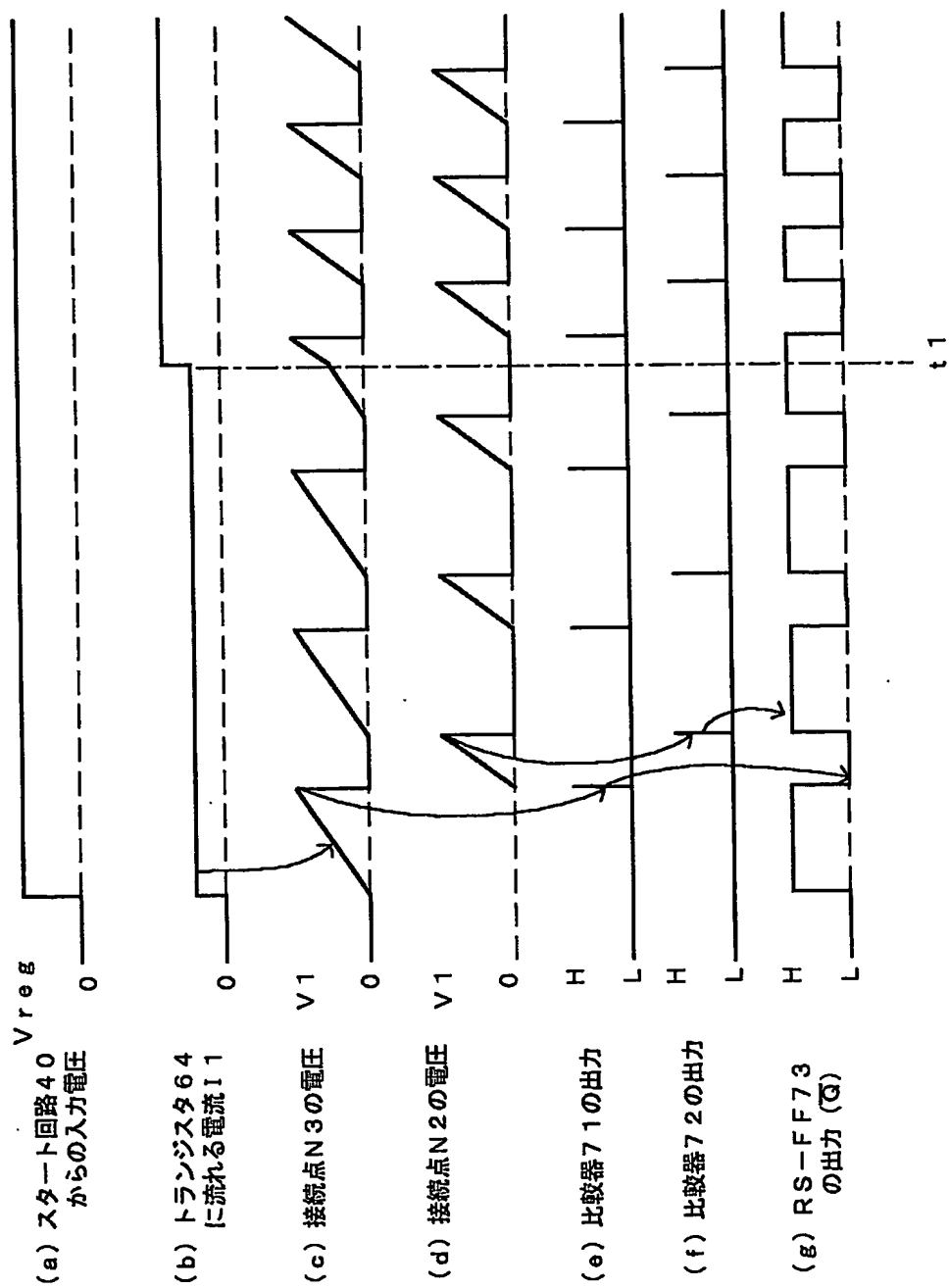
【図 3】



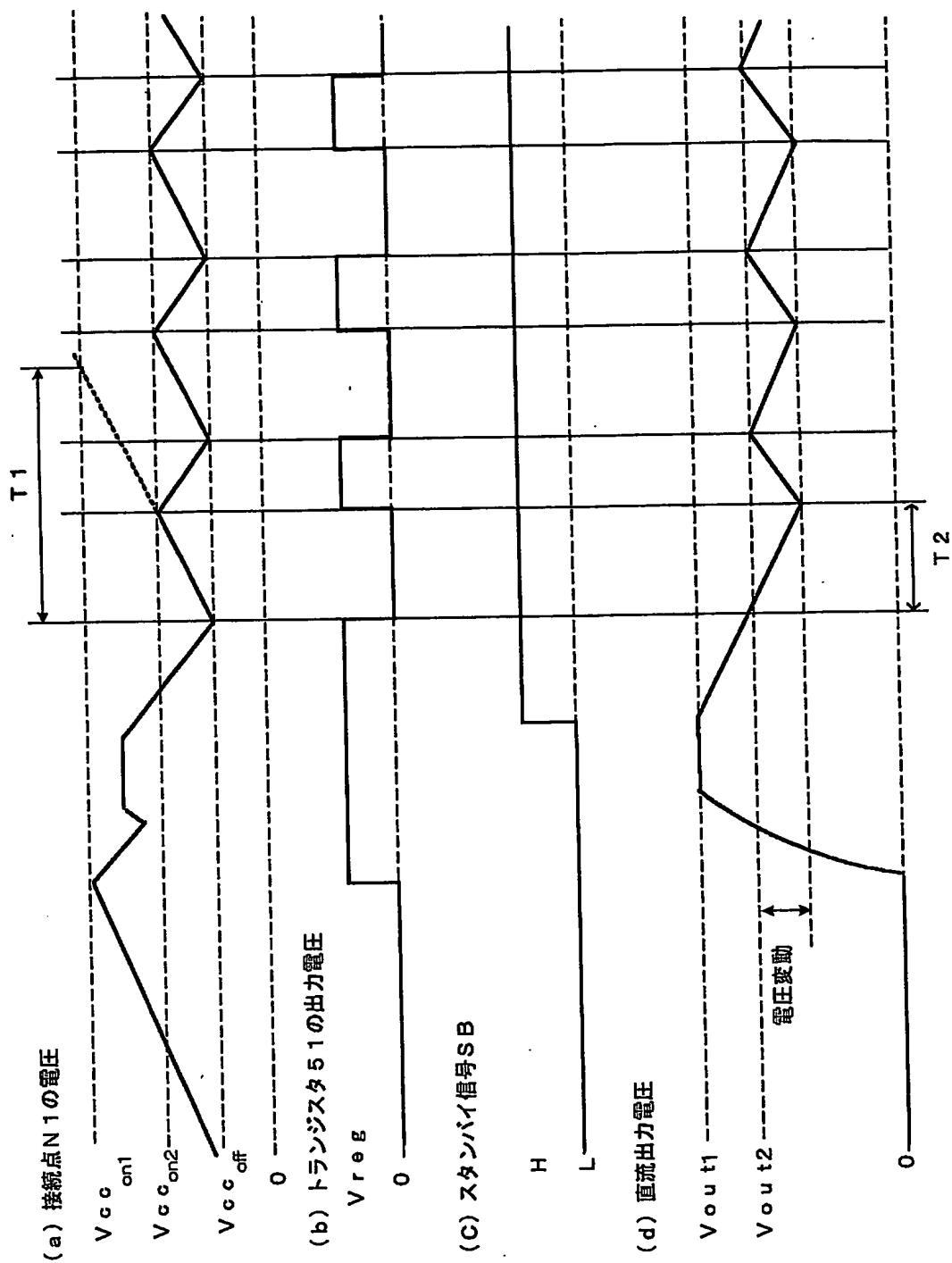
【図 4】



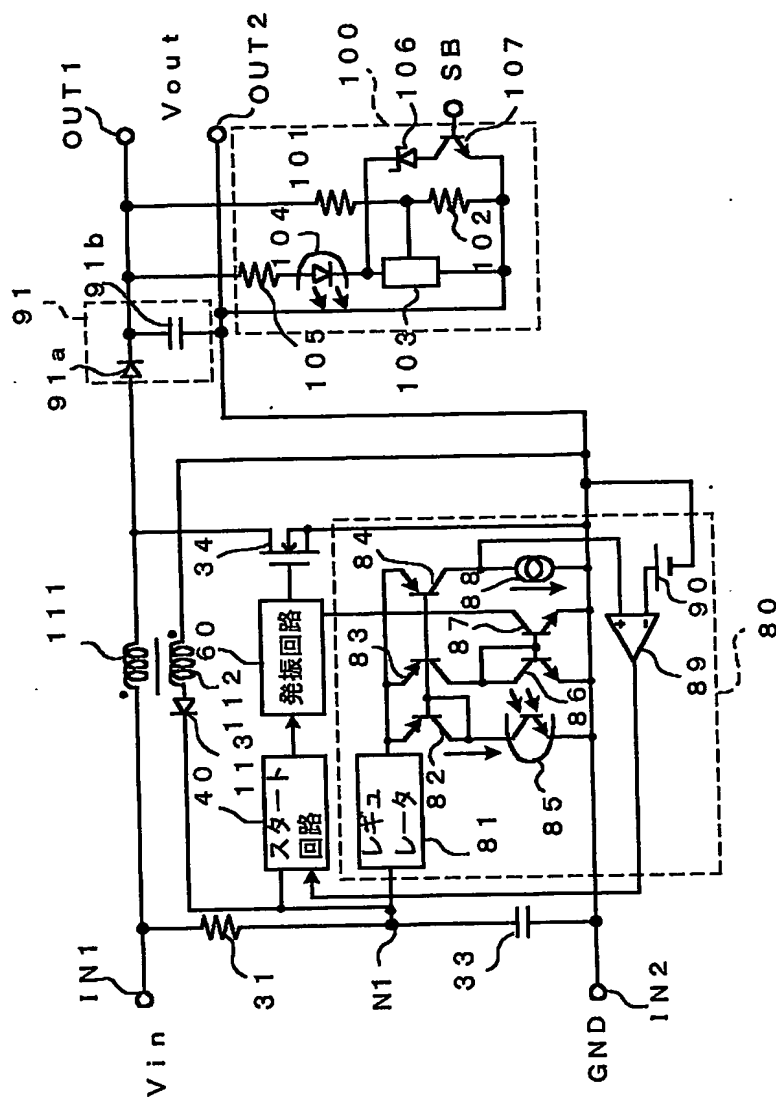
【図5】



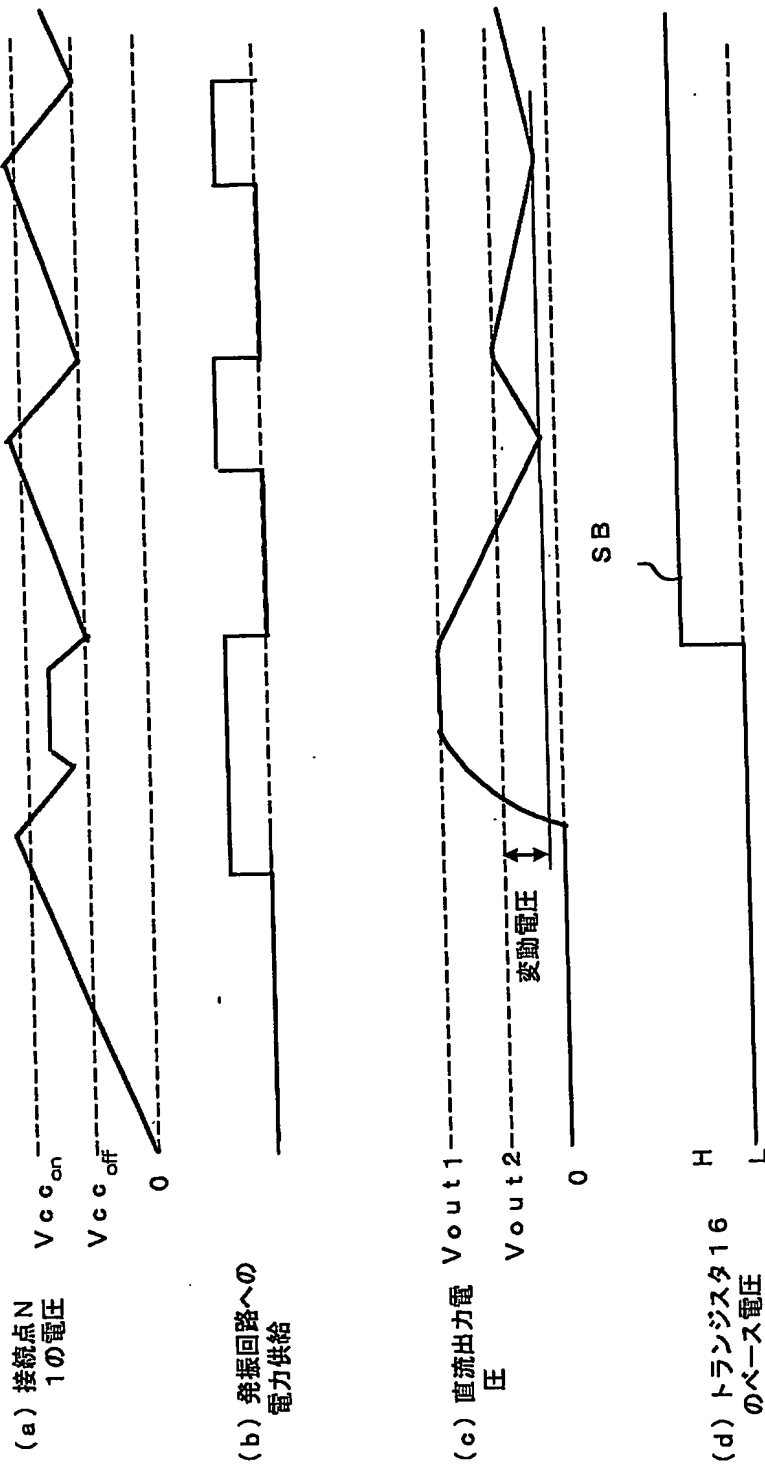
【図6】



【図7】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スタンバイモードでの直流出力電圧の変動を少なくする。

【解決手段】 スタンバイモードでは、発振回路 6 0 へのコンデンサ 3 3 からの電力供給がやがて停止され、NMOS 3 4 がオン、オフせず、直流出力電圧 V_{out} が降下する。コンデンサ 3 3 が充電されて接続点 N 1 が所定の電圧に上昇したときに、再び発振回路 6 0 によって NMOS 3 4 をオン、オフさせる。ここで、判定回路 8 0 が、スタンバイ信号 SB が入力されていることを検出した場合に、スタート回路 4 0 は、NMOS をオン、オフさせるための所定の電圧を低くすることにより、NMOS 3 4 が早くオン、オフするようになる。よって、直流出力電圧 V_{out} の降下が少なくなり、変動も少なくなる。

【選択図】 図 1

特2002-004490

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000106276]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県新座市北野3丁目6番3号

氏 名

サンケン電気株式会社